

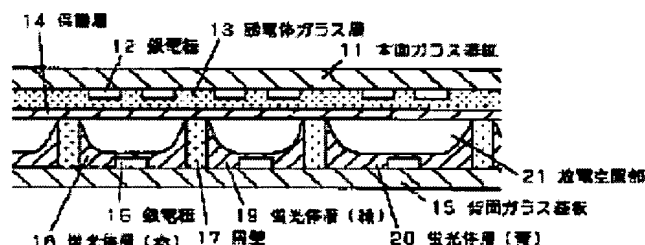
PLASMA DISPLAY PANEL

Patent number: JP11054047
Publication date: 1999-02-26
Inventor: KADO HIROYUKI; OTANI MITSUHIRO; AOKI MASAKI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: H01J11/02; H01J17/04
 - european:
Application number: JP19970207526 19970801
Priority number(s):

Abstract of JP11054047

PROBLEM TO BE SOLVED: To regulate the color temperature without largely deteriorating the luminance, and to enhance the luminance and luminous efficiency by changing the space between bulkheads according to the color of a phosphor layer to be arranged in the part between bulkheads to regulate the bulkhead-to-bulkhead space of each color phosphor layer.

SOLUTION: A silver electrode (address electrode) 16 obtained by performing a screen printing on a back plate glass base 15 followed by baking, and a glass-made bulkhead 17, for example, 0.15 mm high obtained by repeating the same screen printing followed by baking are formed between the bulkheads 17 in order of red 18, green 19, and blue 20 so that the bulkhead space is 0.153 mm in the red part, 0.133 mm in the green part, and 0.164 mm in the blue part. The back plate glass base 15 having the phosphor layers formed thereon is stuck to a front panel by use of sealing glass, a discharge space part 21 is vacuumed to a prescribed degree of vacuum prior to sealing of a discharge gas, and helium gas containing xenon gas is sealed into the discharge space as the discharge gas.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int.Cl.⁶H 0 1 J 11/02
17/04

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02
17/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-207526

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 加道 博行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大谷 光弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 青木 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

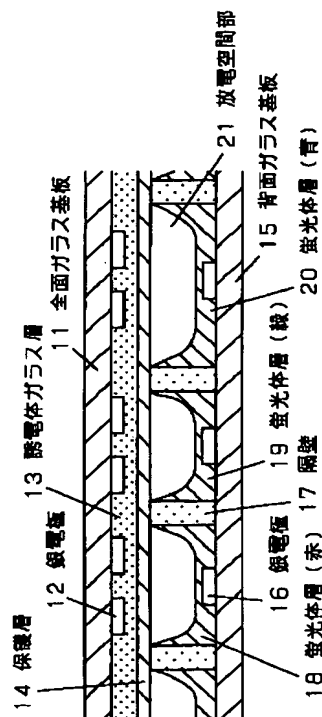
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 輝度を大きく劣化させることなく白色の色温度が高いプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【解決手段】 隔壁間部分に配置する蛍光体層18, 19, 20の色(赤、青、緑)に応じて、隔壁17の間隔を変化させたもので、前記隔壁間部分に配置する蛍光体層の色が緑、赤、青の順で隔壁間隔を広くしたことによって、白色の色温度を所定の色温度に調整したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】フロントカバープレートと、バックプレートとを有し、前記フロントカバープレートと前記バックプレートを所定の距離を離して対向するように配置し、前記フロントカバープレートと前記バックプレートとの間に隔壁を設置し、前記隔壁間部分に互いに異なる色の蛍光体層を順次配置し、前記フロントカバープレート、前記バックプレート及び前記隔壁により形成された空間に、放電可能なガス媒体を封入して成るプラズマディスプレイパネルであって、前記隔壁間部分に配置する前記

蛍光体層の色によって前記隔壁の間隔を変化させたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】各色の蛍光体層を、同時に同じ条件で発光させた時の色温度が、9000度以上になるように隔壁間隔を設定することを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】互いに異なる色の蛍光体層の一つが青色の蛍光体層であって、前記青色の蛍光体層を配置する部分の隔壁間隔が、他色の蛍光体層を配置する部分の隔壁間隔より広いことを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】互いに異なる色の蛍光体層が青、緑、赤の各色であり、隔壁間隔が、前記隔壁間部分に配置する蛍光体層の各色によって異なり、緑、赤、青の順で広くなることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】同じ面積の各色の蛍光体層を同じ条件で発光させた時の各光束量が、 $1a$ 、 $1b$ 、 $1c$ としたとき、前記各光束量にそれぞれ特定の係数 a 、 b 、 c を掛けて、前記計算された各光束量 $a1a$ 、 $b1b$ 、 $c1c$ から決まる色温度が 9000度以上であって、前記各色の蛍光体層を配置すべき各隔壁間隔の比が、前記各色の特定の係数の比 $a:b:c$ よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示デバイス等に用いるプラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。

【0003】図 2 は交流型 (AC 型) のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。図 2 において、41 はフロントカバープレート (前面ガラス基板) であり、この前面ガラス基板 41 上に表示電極 42 が形成されている。さらに、表示電極 42 が形成されているフロントカバープレート 41 は、誘電体ガラス層 43 及び酸化マグネシウム (MgO) 誘電体保護層 44 により覆われている (例えば特開平 5-342991 号公報参照)。

【0004】また、45 は背面ガラス基板 (バックプレート) であり、この背面ガラス基板 45 上には、アドレス電極 46 および隔壁 47、蛍光体層 48 が設けられており、49 が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層 48 はカラー表示のために、赤 50、緑 51、青 52 の 3 色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層 48 は、放電によって発生する波長の短い紫外線 (波長 147 nm) より励起発光する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイパネル用の蛍光体としては、赤、緑、青の各色について数種類の蛍光体が検討されているが、現在までのところ、いずれの材料においても、緑が最も輝度が高く、青が低くなっている。たとえば、赤色蛍光体として $YBO_3:Eu$ 、緑色蛍光体として $ZnSiO_4:Mn$ 、青色蛍光体として $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ を用いた場合、各色の輝度比は、約赤:緑:青 = 2:3:1 となる。前記のような条件で、3 色を同時に発光させたときに現れる白色は、バランスが悪く、色温度が 5000 度程度と低くなる。したがって従来のプラズマディスプレイパネルでは、輝度の高い緑色蛍光体の発光を回路上で抑えて白バランスを改良し色温度を高めている。しかしこの場合は、輝度を抑えた分だけ、プラズマディスプレイパネルが暗くなるという課題が発生する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイパネルは、上記した課題 (各色の輝度の違いによる白バランスの悪化) を解決するために、フロントカバープレートと、バックプレートとを有し、前記フロントカバープレートと、前記バックプレートを所定の距離を離して対向するように配置し、前記フロントカバープレートと前記バックプレートとの間に隔壁を設置し、前記隔壁間部分に赤、緑、青等の互いに異なる色の蛍光体層を順次配置し、前記フロントカバープレート、前記バックプレート及び前記隔壁により形成された空間に、放電可能なガス媒体を封入して成り、前記隔壁間部分に配置する前記蛍光体層の色によって前記隔壁の間隔を変化させることによって、各色の蛍光体層を、同時に同じ条件で発光させた時の色温度を所定の色温度に調整して、輝度を大きく落とすことなく白バランスを改良することを特徴とする。

【0007】前記構成において、各色の蛍光体層を、同時に同じ条件で発光させた時の色温度が、9000度以上になるように隔壁間隔を設定することが好ましい。

【0008】また、青色の蛍光体層を配置する部分の隔壁間隔が、他色の蛍光体層を配置する部分の隔壁間隔より広いことが好ましい。

【0009】又、隔壁間隔が、前記隔壁間部分に配置する蛍光体層の各色によって異なり、緑、赤、青の順で広くなることが好ましい。

【0010】更に、同じ面積の各色の蛍光体層を同じ条件で発光させた時の各輝度が、1a、1b、1cとしたとき、前記各輝度にそれぞれ特定の係数a、b、cを掛けて、前記計算された各輝度a1a、b1b、c1cから決まる色温度が9000度以上であって、前記各色の蛍光体層を配置すべき各隔壁間隔の比が、前記各色の特定の係数の比a:b:cよりも小さいことが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0013】図1において、11はフロントカバープレートである前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板11上に表示電極となる銀電極12が形成されている。さらに、銀電極12が形成されているフロントカバープレート11は、誘電体ガラス層13及び例えば(100)面に配向した酸化マグネシウム(MgO)誘電体保護層14により覆われている。

【0014】また、15は背面ガラス基板(バックプレート)であり、この背面ガラス基板15上には、アドレス電極16および隔壁17、蛍光体層が設けられており、前記蛍光体層はカラー表示のために、赤、緑、青の3色の各蛍光体層18、19、20が順に配置されている。上記各蛍光体層は、放電によって発生する波長の短い紫外線(波長147nm)より励起発光する。さらに、プレート間には、放電ガスを封入する放電空間21が形成されている。

【0015】以上のように構成されたプラズマディスプレイパネルについてさらに詳しく説明する。

【0016】まず、前面ガラス基板11上にスクリーン印刷後焼成することによって銀電極12を形成し、この上に75重量%の酸化鉛(PbO)、15重量%の酸化硼素(B₂O₃)、10重量%の酸化珪素(SiO₂)から成る鉛系の誘電体ガラス層13をスクリーン印刷後焼成を行って、約20μmの膜厚に形成した。

【0017】次に上記の誘電体ガラス層13上にCVD法(化学蒸着法)にて1.0μmの酸化マグネシウム(MgO)の保護層14を形成した。このMgO膜のX線解析を行なった結果、この膜は(100)面に配向していることがわかった。

【0018】次に図1を用いて、背面パネルの作成方法を述べる。図1において、背面ガラス基板15上にスクリーン印刷後焼成することによって得られた銀電極(アドレス電極)16と同じくスクリーン印刷をくり返し行なった後焼成することによって得られた高さ0.15mmのガラス製の隔壁17を作成する。

【0019】隔壁17間には、図1に示すように、左か

ら赤18、緑19、青20の順に蛍光体層を形成するが、隔壁間隔は赤色部が0.153mm、緑色部が0.133mm、青色部が0.164mmとした。

【0020】蛍光体の塗布は、赤色蛍光体である(YxGd1-x)BO₃:Eu³⁺、緑色蛍光体であるZn₂SiO₄:Mn及び青色蛍光体であるBaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺粉末をそれぞれ、10%のエチルセルローズを含むαターピネオールを用い、スクリーン印刷用ペースト状にし、スクリーン印刷法にて隔壁内に3色の蛍光体をそれぞれ印刷し、500℃で焼成後、蛍光体層18、19、20を形成する。

【0021】次に、この蛍光体層が設けられた背面ガラス基板15を、封着用ガラスを用いて前面パネルと張り合せ放電ガス封入の前に放電空間部21を8×10⁻⁷Torrの真空度に排気し、放電空間部内に5%キセノン(Xe)ガスを含むヘリウム(He)ガスを放電ガスとして500Torr封入し、交流面放電型プラズマディスプレイを形成した。

【0022】次に、このパネル全面を放電維持電圧150V周波数30KHzで放電させた時、パネルの輝度は450cd/m²、白色表示の色温度は約11000度であった。

【0023】尚、前記蛍光体を用いて、同じ作製プロセスで、隔壁間隔を赤色部、緑色部および青色部ともに0.15mmとして均一にして作製したプラズマディスプレイパネルを用いて、放電維持電圧150V周波数30KHzで全面放電させた時、パネルの輝度は480cd/m²であった。

【0024】また、このパネルでは緑色の発光が他の色よりも強いため、白色表示の色温度は約5000度であった。テレビ画像を表示する場合、白色表示の色温度としては、9000度以上が望ましい。したがって、隔壁等間隔のパネルで9000度以上の色温度を実現するためには、意図的に緑色の輝度を落とす必要がある。前記パネルでは、緑色の発光時間を調整することで輝度を約65%にし、また同様に赤色の輝度を90%程度にすることで色温度が約11000度となった。

【0025】しかしこの場合、緑、赤の輝度を調整した影響で、全体のパネル輝度が約390cd/m²と調整前の80%程度に低下した。

【0026】これに対し、本実施の形態のように、隔壁間距離を調整することで色温度調整をしたパネルでは、輝度が450cd/m²であり、大きな輝度劣化を防ぐことができた。

【0027】なお、使用する蛍光体としては、上記以外にも赤色としてY₂O₃:EuやYBO₃:Eu等、緑色としてBaAl₁₂O₁₉:Mn、BaMgAl₁₄O₂₃:Mn等、青色としてCaWO₄:Pb等の真空紫外線で励起可能な蛍光体を用いることが可能である。

【0028】また、プラズマ中から発生する真空紫外線

は放電空間が大きくなるほど効率よく発生する。したがって、隔壁間隔を変えた場合、隔壁間に形成された各色の蛍光体層の発光する光束量は単純に面積には比例しない。従って、発光面積が同じ場合の各色の光束が $1a$ 、 $1b$ 、 $1c$ の場合、実現したい色温度が計算上、前記各光束にそれぞれ特定の係数 a 、 b 、 c を掛けて、 $a1a$ 、 $b1b$ 、 $c1c$ から求められる場合でも、前記各色の蛍光体層を配置すべき各隔壁間隔の比は、前記各色の特定の係数の比 $a:b:c$ よりも小さくする必要がある。

【0029】本実施の形態の場合、隔壁間隔が等間隔のときの赤、緑、青の各蛍光体層の光束量 $1a$ (赤)、 $1b$ (緑)、 $1c$ (青) に対して、 $a:b:c$ を約 $1.3:1:1.5$ とすれば計算上白色の色温度が 11000 度となるが、パネルの隔壁間隔の比をこの値にすると、色温度は 11000 度以上になり、一方、輝度低下が大きくなった。この場合、本実施の形態のように隔壁間隔の比を約 $1.15:1:1.23$ にすることで、輝度を大きく落とすことなく 11000 度を実現することができた。

【0030】

【発明の効果】以上述べてきたように、本発明による各

色蛍光体層の隔壁間隔調整は、輝度を大きく劣化させることなく、色温度を調整することができ、高輝度、高発光効率のプラズマディスプレイパネルが得られる。

【図面の簡単な説明】

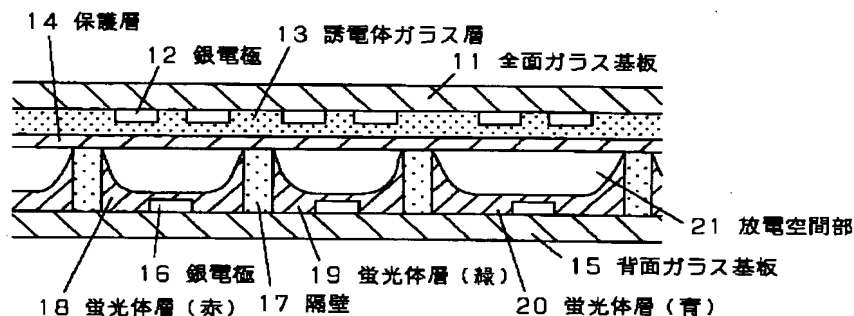
【図1】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの断面図

【図2】従来の交流型のプラズマディスプレイパネルの概略断面図

【符号の説明】

- | | |
|----|-----------------------|
| 11 | 前面ガラス基板 (フロントカバープレート) |
| 12 | 銀電極 |
| 13 | 誘電体ガラス層 |
| 14 | (100) 配向面誘電体保護層 |
| 15 | 背面ガラス基板 (バックプレート) |
| 16 | アドレス電極 (銀電極) |
| 17 | 隔壁 |
| 18 | 蛍光体層 (赤) |
| 19 | 蛍光体層 (緑) |
| 20 | 蛍光体層 (青) |
| 21 | 放電空間 |

【図1】



【図2】

